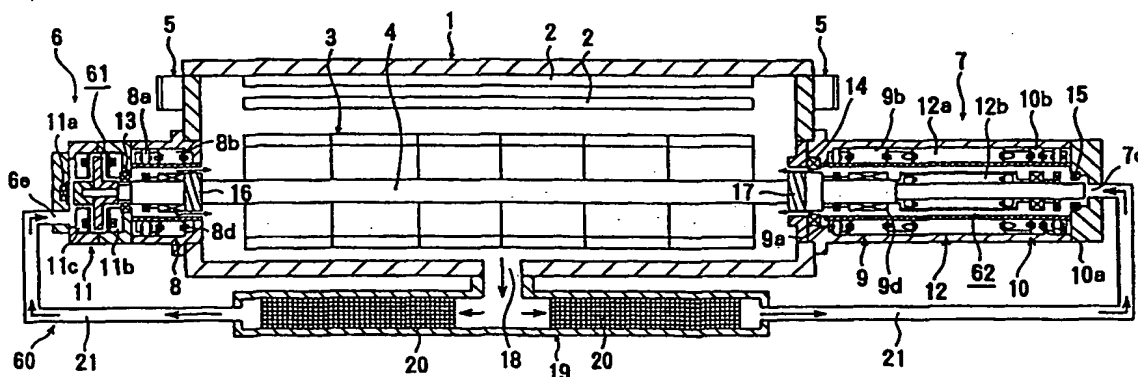


<b>(51) 国際特許分類7</b> <b>H01S 3/036, F16C 32/04</b>	<b>A1</b>	<b>(11) 国際公開番号</b> <b>WO00/33431</b>  <b>(43) 国際公開日</b> 2000年6月8日(08.06.00)
<b>(21) 国際出願番号</b> PCT/JP99/06601  <b>(22) 国際出願日</b> 1999年11月26日(26.11.99)  <b>(30) 優先権データ</b> 特願平10/340577      1998年11月30日(30.11.98)      JP  <b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b> 株式会社 荏原製作所(EBARA CORPORATION)[JP/JP] 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 Tokyo, (JP) 株式会社 小松製作所(KOMATSU LTD.)[JP/JP] 〒107-8414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo, (JP) <b>(71) 出願人 (米国についてのみ)</b> 株式会社 荏原電産(EBARA DENSAN LTD.)(JP/JP) 〒144-8575 東京都大田区羽田旭町11番1号 Tokyo, (JP) <b>(72) 発明者 ; および</b> <b>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)</b> 篠崎弘行(SHINOZAKI, Hiroyuki)[JP/JP] 〒251-0862 神奈川県藤沢市稲荷1-9-21-405 Kanagawa, (JP) 関口信一(SEKIGUCHI, Shinichi)[JP/JP] 〒235-0022 神奈川県横浜市磯子区汐見台3-2-3, 3204-426 Kanagawa, (JP)		<b>(74) 代理人</b> 渡邊 勇, 外(WATANABE, Isamu et al.) 〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目5番8号 GOWA西新宿4階 Tokyo, (JP)  <b>(81) 指定国</b> JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)  添付公開書類 国際調査報告書

**(54)Title: ELECTRIC DISCHARGE EXCITATION EXCIMER LASER**

**(54)発明の名称** 放電励起エキシマレーザ装置



**(57) Abstract**

A long-life electric discharge excitation excimer laser improved in that the laser gas in the laser enclosure hardly degrades, no dust enters the inside of the magnetic bearing and the inside of the motor, and damage to the portions in contact with the laser gas is little. The electric discharge excitation excimer laser is characterized by comprising a housing connected to both ends of a laser enclosure where the laser gas is sealed and a pair of main discharge electrodes are housed, a cross flow fan rotatably supported at both ends by a magnetic bearing housed in the housing and adapted to produce a laser gas flow, a motor housed in the housing and adapted to rotate the cross flow fan, a laser gas passage extending through the gap between the rotor side and the stator side of the magnetic bearing and the gap between the rotor side and the stator side of the motor along the full length of the housing and communicating with the laser enclosure, a laser gas introduction passage extending from the inside of the laser enclosure and communicating with the laser gas passage at one end of the housing, and a filter disposed in the laser gas introduction passage.



本発明は、レーザ容器内のレーザガスの劣化が少なく、磁気軸受やモータにダストが流入することなく、且つレーザガスに接する部分の損傷が少なく、寿命の長い放電励起エキシマレーザ装置を提供する。

本発明の放電励起エキシマレーザ装置は、レーザガスを封入し、一对の主放電電極を収納したレーザ容器の両側に接続したハウジングと、ハウジング内に收容した磁気軸受で両端部を回転自在に支承されたレーザガス流を作り出す貫流ファンと、ハウジングに收容されて貫流ファンを回転駆動するモータと、磁気軸受及びモータのロータ側とステータ側との間の間隙を通してハウジングの全長に亘って延びレーザ容器の内部に連通するレーザガス流路と、レーザ容器の内部から延出してハウジングの端部でレーザガスに連通するレーザガス導入路と、レーザガス導入路内に配置されたフィルタとを有することを特徴とする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BF	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャド
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

## 明 細 書

## 放電励起エキシマレーザ装置

## 技術分野

本発明は、放電励起エキシマレーザ装置に関し、特に一对の主放電電極の間に高速のレーザガス流を作り出す貫流ファンを磁気軸受で回転自在に支承した放電励起エキシマレーザ装置に関する。

## 背景技術

図9は、従来のこの種の放電励起エキシマレーザ装置の概略構造を示す断面図である。従来の放電励起エキシマレーザ装置では、図9に示すように、レーザガスが封入されたレーザ容器101の内部に、レーザガスを予備電離する予備電離電極（図示せず）と、レーザ光の発振を可能とする放電を得るための一对の主放電電極102、102とが配置されている。更に、レーザ容器101の内部には、一对の主放電電極102、102の間に高速のガス流を作り出すための貫流ファン103が配置されている。

貫流ファン103は、両端部から突出する回転軸104を有していて、この回転軸104は、レーザ容器101の両側に備えられた軸受106、106で回転自在に支承されている。また、レーザ容器101には、レーザ容器101内のレーザ光を取り出すための窓105、105と、レーザ容器101内のレーザガス中のダストを除去するためのダストフィルタ（図示せず）とが備えられている。

貫流ファン103を回転自在に支持する軸受106、106の潤滑剤

としては、通常、フッ素系のグリースが用いられている。フッ素系のグリースは、放電励起エキシマレーザ装置で使用するフッ素系等の腐食性ガスに対して、劣化が最も少ないとされている。しかしながら、フッ素系のグリースは、レーザガス中に拡散し、放電により発生する光とレーザガス中に含まれるフッ素との光化学反応により  $CF_x$  等の不純物を発生させて、レーザガスを劣化させてしまうという問題点がある。

これに対して、固体潤滑皮膜を軸受の構成部品に施すことで、グリースを不要化したものが提案されている。しかしながら、固体潤滑はグリース潤滑に比べて、軸受内部の摩擦が大きくなると指摘されている。また、固体潤滑皮膜は、厚さが  $1\ \mu m$  以下のオーダーであるため、レーザ容器内の放電によって発生したサブミクロン程度の金属ダストが軸受内に混入すると、固体潤滑皮膜を剥がす原因になるとされている。

更に、軸受保護を目的に、ダストを除去したレーザガスを貫流ファンと軸受の間に積極的に導入する方法が提案されている。また、保持器を潤滑性に優れた PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）材で構成することも提案されている。しかしながら、結局のところ、フッ素系材質を使用しているため、削られたダストがレーザ容器内に拡散されてしまうという問題がある。

また、放電励起エキシマレーザ装置は、レーザガスに対して反応性の高いハロゲンガスを使用するので、レーザ容器内は、ハロゲンに対して耐食性の高い Ni や Ni めっきを施した金属材料が多く使用されている。しかしレーザ発振時には、放電電極間の放電でレーザガスを励起するため、レーザ容器内の Ni や Ni めっきを施した金属材料がスパッタされ、レーザガス中に Ni 粉末やハロゲンガスと化学反応した Ni 粉末が発生する。

このNi粉末は強磁性体であるため、軸受として非接触型の磁気軸受を使用し、かつモータを内蔵すると、Ni粉末が磁気軸受やモータの磁性材表面に付着し堆積して、貫流ファンの回転を阻害するという問題があった。この対策として、従来は、ロータとステータ間のクリアランスをできるだけ大きくすることにより、磁気軸受やモータの磁性材表面にダストが付着しても回転が阻害されないようにしていた。

しかしながら、上記のように磁気軸受やモータへのダスト付着代を大きくすればするほど、ロータとステータ間のクリアランスを大きくする必要があるので、磁気軸受の制御力が小さくなる欠点があった。一般に、磁気軸受の制御力はクリアランスの2乗に比例して低下するので、クリアランスを2倍にして、且つ制御力を維持するためには、電磁石表面積を4倍、又は電磁石コイルのターン数を4倍、又はコイル制御電流を2倍に強化した磁気軸受が必要となる。

#### 発明の開示

本発明は、上述の事情に鑑みなされたもので、レーザ容器内のレーザガスの劣化が少なく、磁気軸受やモータにダストが流入することがなく、且つレーザガスに接触する部分の損傷が少なく、寿命の長い放電励起エキシマレーザ装置を提供することを第1の課題とする。

また、磁気軸受やモータへのダストの混入を防止でき、長期間連続運転が可能な放電励起エキシマレーザ装置を提供することを第2の課題とする。

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、レーザガスを封入し、レーザ光の発振を可能とする放電を得るための少なくとも一対の主放電電極を収納したレーザ容器と、磁気軸受で両端部を回転自在に支

承され、前記少なくとも一対の主放電電極間に高速のレーザガス流を作り出す貫流ファンと、前記貫流ファンを回転駆動するモータと、前記磁気軸受及びモータのロータ側とステータ側との間の隙間を通して延び前記レーザ容器の内部に連通するレーザガス流路と、前記レーザ容器の内部から延出して前記レーザガス流路に連通するレーザガス導入路と、前記レーザガス導入路内に配置されたフィルタとを有することを特徴とする。

この発明によれば、レーザ容器内のレーザガスがレーザガス導入路からレーザガス流路を順次流れてレーザ容器内に戻るレーザガスの流れが生じ、このレーザガス流路を流れる際に、貫流ファンを回転自在に支承する磁気軸受のステータ側とロータ側との隙間、及び貫流ファンを回転駆動するモータのステータ側とロータ側との間の隙間をレーザガスが流れてこれらの隙間がレーザガスに置換される。これにより、装置立上げ時の不純物除去の作業時間を短縮すると共に、ダストフリーに維持することができる。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載の放電励起エキシマレーザ装置において、前記磁気軸受及びモータは、前記レーザ容器の両側に接続したハウジング内に収納されていることを特徴とする。

この発明によれば、レーザ容器とハウジングとを別体とすることで、メンテナンスや組立ての便を図ることができる。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 記載の放電励起エキシマレーザ装置において、前記レーザガス流路は、前記ハウジングの全長に亘って延び、このハウジングの端面で前記レーザガス導入路と連通していることを特徴とする。

この発明によれば、レーザガス流路にその全長に亘る一方向のレーザ

ガスの流れを生じさせて、レーザガス通路内にレーザガスが留まってしまふことを防止することができる。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1，2 又は 3 に記載の放電励起エキシマレーザ装置において、前記磁気軸受と前記モータの前記レーザガス流路に面する部分は、レーザガスに対する耐食性に優れた材料で構成するか、またはレーザガスに対する耐食性に優れた材料製のキャンで覆われていることを特徴とする。

この発明によれば、磁気軸受とモータの前記レーザガス流路に面する部分は、レーザガスに対して耐食性の優れた材料で構成するか、またはレーザガスに対する耐食性に優れた材料製のキャンで覆われるので、磁気軸受やモータの耐食性が向上する。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の放電励起エキシマレーザ装置において、前記レーザガスに対する耐食性に優れた材料は、パーマロイ、オーステナイト系ステンレス鋼、ニッケル－銅合金、ニッケル－クロム合金またはニッケル－クロム－モリブデン合金であることを特徴とする。

この発明によれば、例えばモータのステータ側とロータ側、及び磁気軸受のステータ側をオーステナイト系ステンレス鋼製のキャンで覆い、磁気軸受のロータ側を P C パーマロイの無垢材で構成することで、磁気軸受及びモータの長寿命化、性能や効率の向上、小型化が図れる。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1，2，3，4 又は 5 に記載の放電励起エキシマレーザ装置において、前記レーザガス導入路内に差圧発生機構が設けられていることを特徴とする。

この発明によれば、レーザガス導入路内に差圧発生機構を設けることで、レーザガス導入路からレーザガス流路を通してレーザ容器に戻るレ

一ザガスの流れが確実に得られる。その結果、磁気軸受及びモータへのダストの流入を防止できる。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4 又は 5 に記載の放電励起エキシマレーザ装置において、前記レーザガス流路内に差圧発生機構が設けられていることを特徴とする。

この発明によれば、レーザガス流路内に差圧発生機構を設けることで、レーザガス導入路からレーザガス流路を通してレーザ容器に戻るレーザガスの流れが確実に得られ、併せて、レーザ容器の両側に連結したハウジング内へのダクトの流入を防止できる。その結果、磁気軸受及びモータへのダストの流入を防止できる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における放電励起エキシマレーザ装置の全体構造を示す断面図である。

図 2 は、図 1 に示す放電励起エキシマレーザ装置の軸受ハウジング部の詳細を示す断面図である。

図 3 は、図 1 に示す放電励起エキシマレーザ装置のモータハウジング部の詳細を示す断面図である。

図 4 A および図 4 B は、図 1 に示す放電励起エキシマレーザ装置の貫流ファンの側板の形状を示す図である。

図 5 は、パーマロイのフッ素に対する耐腐食性試験の結果を示す図である。

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態における放電励起エキシマレーザ装置の全体構造を示す断面図である。

図 7 は、本発明の第 3 の実施の形態における放電励起エキシマレーザ



装置の全体構造を示す断面図である。

図 8 は、本発明の第 4 の実施の形態における放電励起エキシマレーザ装置の全体構造を示す断面図である。

図 9 は、従来の放電励起エキシマレーザ装置の構造例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に本発明の実施の形態を図 1 乃至図 8 を参照して説明する。

図 1 乃至図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態における放電励起エキシマレーザ装置を示す図であり、図 1 は全体構造を示す断面図、図 2 は軸受ハウジング部の詳細を示す断面図、図 3 はモータハウジング部の詳細を示す断面図、図 4 は貫流ファンの側板の形状を示す図である。

図 1 において、1 はレーザ容器であり、このレーザ容器 1 の内部に、レーザガスを予備電離する予備電離電極（図示せず）と、レーザ光の発振を可能とする放電を得るための一对の主放電電極 2，2 が配置されている。更に、レーザ容器 1 内には、一对の主放電電極 2，2 の間に高速のガス流を作り出す貫流ファン 3 が配置されている。なお、主放電電極は、複数対であっても良い。

レーザ光の発振は、一对の主放電電極 2，2 の間に高電圧を印加することによってレーザ励起放電が行なわれて得られる。発生したレーザ光は、レーザ容器 1 の側壁に設けられた窓 5，5 を経由してレーザ容器 1 の外部へ取り出される。レーザ励起放電が行われると、一对の主放電電極 2，2 の間にあるレーザガスは劣化により放電特性が悪くなり、繰返し発振が行えなくなる。このため、貫流ファン 3 を回転させてレーザ容器 1 内のレーザガスを循環させ、放電毎に一对の主放電電極 2，2 間の

レーザガスを入れ替えることにより、安定した繰返し発振を行なっている。

ここで、一对の主放電電極 2, 2 の間の距離は、例えば約 20 mm、全長は約 600 mm である。また、繰返し発振数は 1 秒間に数千回である。貫流ファン 3 の全長は、一对の主放電電極 2, 2 の全長に亘り均一な風速を得るために主放電電極 2, 2 の長さより若干長くなっている。この貫流ファン 3 を 2500 ~ 3500 min<sup>-1</sup> の回転速度で回転させて、一对の主放電電極 2, 2 間に必要十分なガス流れを得ている。ちなみに、本発明の実施例では、磁気軸受によりロータを非接触に支持しているので、軸受性能による回転数の上限は数万回転以上である。よって、高速タイプのファンも可能である。

貫流ファン 3 は、内部を貫通し両端部から突出する回転軸 4 を有している。この回転軸 4 は、レーザ容器 1 の両側に設けられた軸受ハウジング 6 とモータハウジング 7 に收容されたラジアル磁気軸受 8, 9, 10 及びアキシアル磁気軸受 11 によって非接触状態で回転自在に支持されている。そして、モータハウジング 7 内には、貫流ファン 3 の回転軸 4 に回転動力を与えるモータ 12 が收容されている。

軸受ハウジング 6 とモータハウジング 7 の内部には、ラジアル磁気軸受 8, 9, 10 が作動していない時に貫流ファン 3 の回転軸 4 を支持する保護用軸受 13, 14, 15 が設けられている。

軸受ハウジング 6 及びモータハウジング 7 の内部のレーザ容器 1 側には、回転軸 4 と一体に回転して差圧を発生させる差圧発生機構としてのねじ溝ラビリンス 16, 17 が設けられている。なお、この例では、ねじ型回転ラビリンスシール 16 のねじ溝を貫流ファン 3 の回転軸 4 側に設けているが、ねじ溝を軸受ハウジング 6 側及びモータハウジング 7 側

に設けても良いことは勿論である。

また、レーザ容器 1 にはガス流出口 18 が設けられており、このガス流出口 18 と軸受ハウジング 6 の端部に設けられたガス導入口 6 e 及びモータハウジング 7 の端部に設けられたガス導入口 7 c は、レーザガス導入室 19 及びガス流入管 21、21 を介して接続されてレーザガス導入路 60 が形成されている。レーザガス導入室 19 の内部には、ダスト除去フィルタ 20、20 が収納されている。

更に、軸受ハウジング 6 の内部には、ラジアル磁気軸受 8 及びアキシヤル磁気軸受 11 のロータ側とステータ側の隙間を通して軸受ハウジング 6 の軸方向の全長に亘って延び、レーザ容器 1 の内部に連通するレーザガス流路 61 が設けられている。モータハウジング 7 の内部には、ラジアル磁気軸受 9、10 及びモータ 12 のロータ側とステータ側との隙間を通してモータハウジング 7 の軸方向の全長に亘って延び、レーザ容器 1 の内部に連通するレーザガス流路 62 が設けられている。そして、レーザガス流路 61、62 は、ガス導入口 6 e、7 c を介してレーザガス導入路 60 に連通している。

これにより、回転軸 4 の回転に伴う貫流ファン 3 及びねじ溝ラビリンス 16、17 の回転に伴って、レーザ容器 1 内のレーザガスがレーザガス導入路 60 からレーザガス流路 61、62 を順次流れてレーザ容器 1 内に戻るレーザガスの流れが生じ、このレーザガス流路 61、62 に沿って、レーザガスが貫流ファン 3 を回転自在に支承する磁気軸受 8、9、10、11 のステータ側とロータ側との隙間、及び貫流ファン 3 を回転駆動するモータ 12 のステータ側とロータ側との間の隙間を流れるようになっている。

軸受ハウジング 6 は、図 2 に詳細に示すように、レーザ容器 1 の側壁

に取付けられた軸受ハウジング本体 6 a と、一対の電磁石ハウジング 6 b, 6 c と、ガス導入口 6 e を有する軸受カバー 6 d とから構成され、この内部にラジアル磁気軸受 8 とアキシャル磁気軸受 11 が収容されている。そして、各取付面には、シール用溝 29, 31, 33, 35 がそれぞれ設けられ、この各シール用溝 29, 31, 33, 35 内にシール材 30, 32, 34, 36 をそれぞれ装着してレーザガスを密閉している。なお、シール材 30, 32, 34, 36 としては、レーザガスを汚染する水分等のガス放出が少ない金属製（例えば、ステンレス鋼製やアルミニウム）のシール材が好適である。

ラジアル磁気軸受 8 の変位センサ 8 a と電磁石 8 b は、スペーサ 22 と側板 23 により相対位置決めされた状態で軸受ハウジング本体 6 a へ収容されている。そして軸受ハウジング本体 6 a の内周面に薄肉円筒状のキャン 24 を挿入し、両端を溶接等により固着している。上記構造としたので、レーザガスに対して耐腐食性の乏しい珪素鋼板や銅線コイルからなる変位センサ 8 a と電磁石 8 b は、レーザガスと接することがない。なお、変位センサ 8 a と電磁石 8 b の内周面に Ni めっき又は PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）による隔離相又は隔壁を設けても良い。

アキシャル磁気軸受 11 の電磁石 11 b, 11 c は、互いに対向する位置で、一対の電磁石ハウジング 6 b, 6 c に挟持して固定されている。そして、表面に薄肉円板状のキャン 27, 27 を溶接等により固着している。また、アキシャル変位センサ 11 a は軸受カバー 6 d に収容され、レーザガスと接触する面に薄肉円板状のキャン 28 を溶接等により固着して気密容器外に配置している。

また、キャン 24, 27, 28 の材料には、レーザガスに対する耐食

性に優れたオーステナイト系ステンレス鋼、ニッケル－銅合金、ニッケル－クロム合金またはハステロイ（ニッケル－クロム－モリブデン合金）を使用している。これにより、キャン 24, 27, 28 のレーザガスによる腐食を防止するようにしている。また、キャン 24, 27, 28 は、レーザ容器 1 と連通して気密空間を形成する部品なので、その板厚はレーザガスの封入圧力（ $1 \sim 3 \text{ kg/cm}^2$ ）に耐える厚さを有する必要がある。上記材料は高い機械的強度を有するのでキャンの厚さを薄くすることができ、且つ磁気軸受が発生する磁力線を妨害しない非磁性材料なので、磁気軸受を効率的に動作させることができる。

一方、貫流ファン 3 の回転軸 4 には、ラジアル磁気軸受 8 の変位センサターゲット 8 c と電磁石ターゲット 8 d がロータスペーサ 25, 26 により相対位置決めされた状態で固着されている。また、回転軸 4 の端部には、アキシャル磁気軸受 11 の変位センサターゲット 11 d と電磁石ターゲット 11 e が固着され、レーザ容器 1 と連通した気密空間内に配置されている。

ここで、ラジアル磁気軸受 8 の変位センサターゲット 8 c と電磁石ターゲット 8 d、及びアキシャル磁気軸受 11 の変位センサターゲット 11 d と電磁石ターゲット 11 e を構成する磁性材料としては、レーザガス中に含まれるフッ素に対して耐腐食性が良好な PC パーマロイ（75～80% Ni を含む Fe-Ni 合金）の無垢材を使用している。

なお、PC パーマロイの代わりに、飽和磁束密度が大きく電磁石の構成材料として好適な PD パーマロイ（35～40% Ni を含む Fe-Ni 合金）や PB パーマロイ（40～50% Ni を含む Fe-Ni 合金）の表面に Ni めっきを施したものを使用しても良い。このように、Ni めっきを施すことにより、PC パーマロイと同等、或いはそれ以上のレ

ーザガスに対する耐食性を持たせることができるが、ガス溜りができレーザーガスを汚染することを防止するため、均一で密着性の高いNiめっきを施す必要がある。

図5は、パーマロイのフッ素ガスに対する耐腐食性試験の結果を示す図である。図5に示するように、パーマロイは、Ni含有率80%のPCパーマロイ(JISC2531)では、オーステナイト系ステンレス鋼SUS316Lより良好な耐腐食性を示している。Ni含有量45%のPBパーマロイ(JISC2531)のフッ素ガスに対する耐腐食性は、オーステナイト系ステンレス鋼SUS304の1/2程度であり、PCパーマロイに比して耐腐食性は劣る。しかしながら、PBパーマロイに、例えばNiめっき等の表面処理を施すことにより、PCパーマロイと同等、或いはそれ以上の耐腐食性を持たせることができることが判る。

保護用軸受13には、転動体13aがアルミナセラミックスで構成され、内輪13bと外輪13cがSUS440C等のステンレス鋼で構成された転がり軸受を用いている。保護用軸受13はレーザー容器1と連通する気密室内に設置するので、転動体13a、内輪13b、外輪13cは、レーザーガスに対して耐腐食性を有する材料で構成した。従って、この実施の形態の保護用軸受13では、レーザーガスにより軸受が劣化することがない。また、転動体13aは、アルミナセラミックスで構成したので、保護用軸受13の許容回転数及び許容荷重が大きくなり、保護用軸受13として好適となる。なお、保護用軸受13は前述した材料で構成したが、転動体13aはジルコニアセラミックスでもよい。内輪13b、外輪13cはアルミナセラミックス及びジルコニアセラミックスで構成しても良い。

また、潤滑剤には、固体潤滑剤としてポリテトラフルオロエチレン（P T F E）を内・外輪転動面にコーティングした。このように、潤滑剤に、レーザガスに対して安定であり潤滑性能の高いP T F Eを固体潤滑剤として用いるので、レーザガスを劣化させることがない。更に、固体潤滑剤は、潤滑剤を用いない場合に比して軸受寿命を著しく向上させる。よって保護用軸受 1 3 の交換が長期間不要となる。なお、潤滑剤には、鉛、若しくは鉛を含む合金で構成された固体潤滑剤を用いても良い。

なお、保護用軸受 1 3 にはP T F E材からなるリング部材を用いても良い。これにより、P T F E材は高純度のフッ素樹脂であるため、耐環境性も良く、ガス溜りの少ない構造とすることができる。

モータハウジング 7 は、図 3 に詳細に示すように、レーザ容器 1 の側壁に取付けたモータハウジング本体 7 a と、ガス導入口 7 c を有する軸受カバー 7 b とから構成され、この内部にラジアル磁気軸受 9 , 1 0 とモータ 1 2 が収納されている。そして、各取付面には、それぞれシール用溝 5 2 , 5 4 が設けられ、このシール用溝 5 2 , 5 4 内にシール材 5 3 , 5 5 を装着してレーザガスを密閉している。なお、シール材 5 3 , 5 5 には、レーザガスを汚染する水等のガス放出が少ない金属（例えばステンレス鋼やアルミニウム）のシール材が好適である。

モータハウジング本体 7 a には、ラジアル磁気軸受 9 の変位センサ 9 a と電磁石 9 b、モータ 1 2 のステータ 1 2 a 及びラジアル磁気軸受 1 0 の変位センサ 1 0 a と電磁石 1 0 b がスペーサ 4 1 , 4 2 , 4 3 と側板 4 4 により相対位置決めされた状態で收容されている。そしてモータハウジング 7 の内周面には、薄肉円筒状のキャン 4 5 を挿入し、両端を溶接等により固着している。キャン 4 5 の材料は、前述の理由から、オーステナイト系ステンレス鋼やハステロイ（ニッケル－クロム－モリブ

デン合金)等を使用している。上記構造とすることにより、ラジアル磁気軸受9の変位センサ9a、電磁石9b、ラジアル磁気軸受10の変位センサ10a、電磁石10b及びモータ12のモータステータ12aがレーザガスに接触することが防止される。

一方、貫流ファン3の回転軸4には、ラジアル磁気軸受9の変位センサターゲット9cと電磁石ターゲット9d、モータ12のモータロータ12b及びラジアル磁気軸受10の変位センサターゲット10cと電磁石ターゲット10dがロータスベアサ46, 47, 48, 49により相対位置決めされた状態にて固着され、レーザ容器1と連通した気密空間内に設置されている。ここで、変位センサターゲット9c, 10c及び電磁石ターゲット9d, 10dを構成する材料としては、ラジアル磁気軸受8の変位センサターゲット8c及び電磁石ターゲット8dと同様にPCパーマロイ(70~80%Niを含むFe-Ni合金)を使用しているが、表面にNiめっきを施したPDパーマロイ(35~40%Niを含むFe-Ni合金)やPBパーマロイ(40~50%Niを含むFe-Ni合金)を使用しても良い。

また、モータ12のモータロータ12bは、その外周面にキャン50を取付け、側板51, 51と溶接等により固着し、更に側板51, 51と貫流ファン3の回転軸4を溶接等により固着することにより気密空間を形成し、レーザガスに接することをなくしている。キャン50の材料は、前述した理由により、オーステナイト系ステンレス鋼やハステロイ(ニッケル-クロム-モリブデン合金)等を使用している。

保護用軸受14, 15は、軸受ハウジング6に設けられた保護用軸受13と同様に、転動体14a, 15aがアルミナセラミックスで構成され、内輪14b, 15b及び外輪14c, 15cがSUS440C等の



ステンレス鋼で構成された転がり軸受を用いた。なお、前述のように、P T F E材からなるリング部材を用いても良い。

図4は貫流ファン3の両側端に設ける側板3-1の形状を示す図で、側板3-1には、図4Aに示すように複数の穴3-1aが形成された穴開けタイプと、図4Bに示すように穴を設けない平板タイプがある。側板3-1が穴3-1aの無い平板タイプであれば、側板3-1のポンプ効果によって、図2の矢印Aに示すような側板3-1の外周方向に向かうレーザガスの流れが生じる。

側板3-1が穴開けタイプであると、貫流ファン3のファン効果により、レーザガスは穴3-1aを通して図2の矢印Bに示すような貫流ファン3の外周方向に向かうレーザガス流れが生じる。その結果として、図2の矢印Cに示すような中心方向に向かうレーザガス流れが受動的に発生する。ここではこれに加えて、図2に矢印Dに示すような貫流ファン3に向かうレーザガスの流れが発生する。なお、このことは、モータハウジング7側においても同様である。

上記のように構成した放電励起エキシマレーザによれば、貫流ファン3及びねじ溝ラビリンス16、17の回転によって、レーザガス導入路60からレーザガス流路61、62を順次流れてレーザ容器1内に戻るレーザガスの流れが生じ、レーザガスは、レーザガス導入室19内のダスト除去フィルタ20でクリーン化される。

そして、クリーン化されたレーザガスが軸受ハウジング6に設けられたレーザガス流路61を流れる際に、アキシヤル磁気軸受11のロータ側（変位センサターゲット11dと電磁石ターゲット11e）とステータ側（アキシヤル変位センサ11aと電磁石11b、11c）との隙間、及びラジアル磁気軸受8のロータ側（変位センサターゲット8cと電磁

石ターゲット 8 d) とステータ側 (変位センサ 8 a と電磁石 8 b) との隙間を流れて、これらの隙間を積極的にクリーン化されたレーザガスに置換する。

この時、アキシャル磁気軸受 11 のロータ側 (変位センサターゲット 11 d と電磁石ターゲット 11 e) 及びラジアル磁気軸受のロータ側 (変位センサターゲット 8 c と電磁石ターゲット 8 d) は、レーザガスに対する耐食性に優れた P C パーマロイで構成され、アキシャル磁気軸受 11 のステータ側 (アキシャル変位センサ 11 a と電磁石 11 b, 11 c) 及びラジアル磁気軸受 8 のステータ側 (変位センサ 8 a と電磁石 8 b) は、オーステナイト系ステンレス鋼やハステロイ製等のキャン 28, 27, 24 で覆われて、磁気軸受 8, 11 の耐食性が向上する。

一方、クリーン化されたレーザガスがモータハウジング 7 に設けられたレーザガス流路 62 を流れる際に、ラジアル磁気軸受 10 のロータ側 (変位センサターゲット 10 c と電磁石ターゲット 10 d) とステータ側 (変位センサ 10 a と電磁石 10 b) との隙間、モータ 12 のモータロータ 12 b とモータステータ 12 a との隙間、及びラジアル磁気軸受 9 のロータ側 (変位センサターゲット 9 c と電磁石ターゲット 9 d) とステータ側 (変位センサ 9 a と電磁石 9 b) との隙間を流れて、これらの隙間を積極的にクリーン化されたレーザガスに置換する。

この時、ラジアル磁気軸受 10 のロータ側 (変位センサターゲット 10 c と電磁石ターゲット 10 d) 及びラジアル磁気軸受 9 のロータ側 (変位センサターゲット 9 c と電磁石ターゲット 9 d) は、レーザガスに対する耐食性に優れた P C パーマロイで構成され、ラジアル磁気軸受 10 のステータ側 (変位センサ 10 a と電磁石 10 b)、ラジアル磁気軸受 9 のステータ側 (変位センサ 9 a と電磁石 9 b) 及びモータステータ

タ 1 2 a は、オーステナイト系ステンレス鋼やハステロイ製等のキャン 4 5 で一体に覆われ、またモータロータ 1 2 b もオーステナイト系ステンレス鋼やハステロイ製等のキャン 5 0 で覆われて、磁気軸受 9 , 1 0 及びモータ 1 2 の耐食性が向上する。

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態における放電励起エキシマレーザ装置を示す断面図である。図 6 において、図 1 乃至図 4 と同一符号を付した部分は同一又は相当部分を示す。なお、他の図面においても同様とする。この放電励起エキシマレーザ装置では、ガス導入室 1 9 のダスト除去フィルタ 2 0 , 2 0 の下流側（ガス導入室 1 9 の両端部）に貫流ファンユニット 7 0 , 7 0 が配置されている。

この貫流ファンユニット 7 0 , 7 0 により、ダスト除去フィルタ 2 0 やガス導入管 2 1、又は軸受ハウジング 6 やモータハウジング 7 内の磁気軸受 8 , 9 , 1 0 , 1 1 やモータ 1 2 による圧力損失を補完する差圧がレーザガスに与えられ、レーザガスの流れが確実になる。これにより、レーザ容器 1 からレーザガス導入路 6 0 及びレーザガス流路 6 1 , 6 2 を通ってレーザ容器 1 に戻るレーザガス流れを促進し、更にレーザ容器 1 からレーザガス流路 6 1 , 6 2 を通るレーザガスの流れを抑制でき、その結果、磁気軸受 8 , 9 , 1 0 , 1 1 及びモータ 1 2 へのダストの流入を防止できる。

図 7 は、本発明の第 3 の実施の形態における放電励起エキシマレーザ装置を示す断面図である。この放電励起エキシマレーザ装置では、レーザ容器 1 と貫流ファン 3 の両側に配置した磁気軸受 8 , 9 との間の流路に、軸流ファン 7 1 , 7 1 を配置している。この軸流ファン 7 1 , 7 1 は貫流ファン 3 の回転軸 4 に固着され貫流ファン 3 と共に回転して差圧を発生する。これにより、磁気軸受 8 , 9 , 1 0 , 1 1 及びモータ 1 2

のロータ側とステータ側の間にあるガスは、ダスト除去フィルタ 20 とガス導入管 21 を通って流れ込んだガスとなるため、磁気軸受 8, 9, 10, 11 及びモータ 12 へのダストの流入を防止できる。

図 8 は本発明に係る第 4 の実施の形態における放電励起エキシマレーザ装置を示す断面図である。この放電励起エキシマレーザ装置が図 1 乃至図 4 に示すものと相違する点は、モータ 12 の軸端側に設けたラジアル磁気軸受 10 がない点にある。このモータ 12 の軸端側に設けたラジアル磁気軸受 10 は、モータ 12 の大型化によってモータ 12 による加振が大きい場合に設けると、より振動の少ない安定した回転が行えるというものであるから、モータ 12 が小型で該モータ 12 による加振が小さい場合は、図 8 に示すようにモータ 12 の軸端側のラジアル磁気軸受は設けなくともよい。

以上説明したように、本発明によれば、レーザ容器内のレーザガスがレーザガス導入路からレーザガス流路を順次流れてレーザ容器内に戻るレーザガスの流れが生じ、このレーザガス流路を流れる際に、貫流ファンを回転自在に支承する磁気軸受のステータ側とロータ側との隙間、及び貫流ファンを駆動するモータのステータ側とロータ側との間の隙間をレーザガスが流れてこれらの隙間がレーザガスに置換される。これにより、装置立上げ時の不純物除去の作業時間を短縮すると共に、ダストフリーに維持することができる。従って、クリーンで長寿命な放電励起エキシマレーザ装置を提供できる。

また、前記磁気軸受と前記モータの前記レーザガス流路に面する部分をレーザガスに対する耐食性に優れた材料で構成するか、またはレーザガスに対する耐食性に優れた材料製のキャンで覆うことにより、磁気軸受やモータの耐食性が向上する。従って、長寿命な放電励起エキシマレ

ーザ装置を提供できる。

更に、前記レーザガス導入路またはレーザガス流路内に差圧発生機構を設けることにより、レーザガス導入路からレーザガス流路を通してレーザ容器に戻るレーザガスの流れが確実に得られる。その結果、磁気軸受及びモータへのダストの流入・付着を防止でき、ファンの回転を阻害することなく、長時間安定した連続運転を行うことができる。

#### 産業上の利用の可能性

本発明は、一对の主放電電極の間に高速のレーザガス流を作り出す貫流ファンを磁気軸受で回転自在に支承した放電励起エキシマレーザ装置として利用可能である。

## 請求の範囲

1. レーザガスを封入し、レーザ光の発振を可能とする放電を得るための少なくとも一对の主放電電極を収納したレーザ容器と、

磁気軸受で両端部を回転自在に支承され、前記少なくとも一对の主放電電極間に高速のレーザガス流を作り出す貫流ファンと、

前記貫流ファンを回転駆動するモータと、

前記磁気軸受及びモータのロータ側とステータ側との間の隙間を通して延び前記レーザ容器の内部に連通するレーザガス流路と、

前記レーザ容器の内部から延出して前記レーザガス流路に連通するレーザガス導入路と、

前記レーザガス導入路内に配置されたフィルタとを有することを特徴とする放電励起エキシマレーザ装置。

2. 請求項 1 記載の放電励起エキシマレーザ装置において、

前記磁気軸受及びモータは、前記レーザ容器の両側に接続したハウジング内に収納されていることを特徴とする放電励起エキシマレーザ装置。

3. 請求項 2 記載の放電励起エキシマレーザ装置において、

前記レーザガス流路は、前記ハウジングの全長に亘って延び、このハウジングの端面で前記レーザガス導入路と連通していることを特徴とする放電励起エキシマレーザ装置。

4. 請求項 1, 2 又は 3 に記載の放電励起エキシマレーザ装置において、

前記磁気軸受と前記モータの前記レーザガス流路に面する部分は、レーザガスに対する耐食性に優れた材料で構成するか、またはレーザガスに対する耐食性に優れた材料製のキャンで覆われていることを特徴とする放電励起エキシマレーザ装置。

5. 請求項 4 に記載の放電励起エキシマレーザ装置において、

前記レーザガスに対する耐食性に優れた材料は、パーマロイ、オーステナイト系ステンレス鋼、ニッケル－銅合金、ニッケル－クロム合金またはニッケル－クロム－モリブデン合金であることを特徴とする放電励起エキシマレーザ装置。

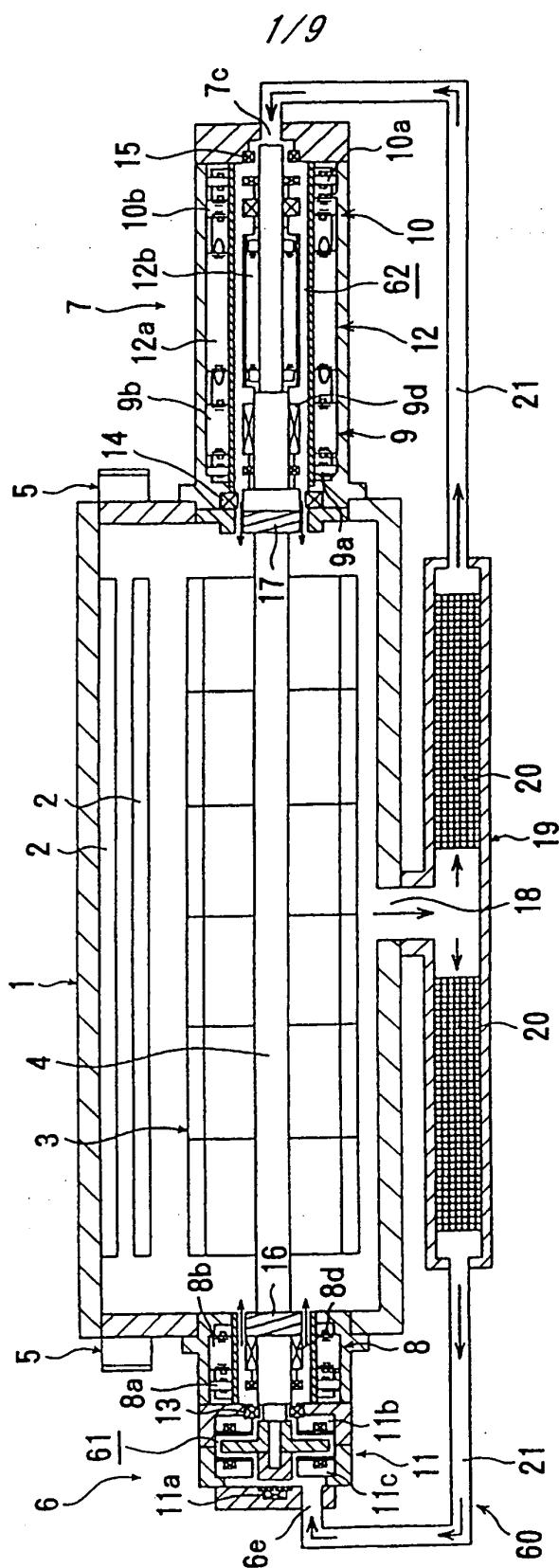
6. 請求項 1, 2, 3, 4 又は 5 に記載の放電励起エキシマレーザ装置において、

前記レーザガス導入路内に差圧発生機構が設けられていることを特徴とする放電励起エキシマレーザ装置。

7. 請求項 1, 2, 3, 4 又は 5 に記載の放電励起エキシマレーザ装置において、

前記レーザガス流路内に差圧発生機構が設けられていることを特徴とする放電励起エキシマレーザ装置。

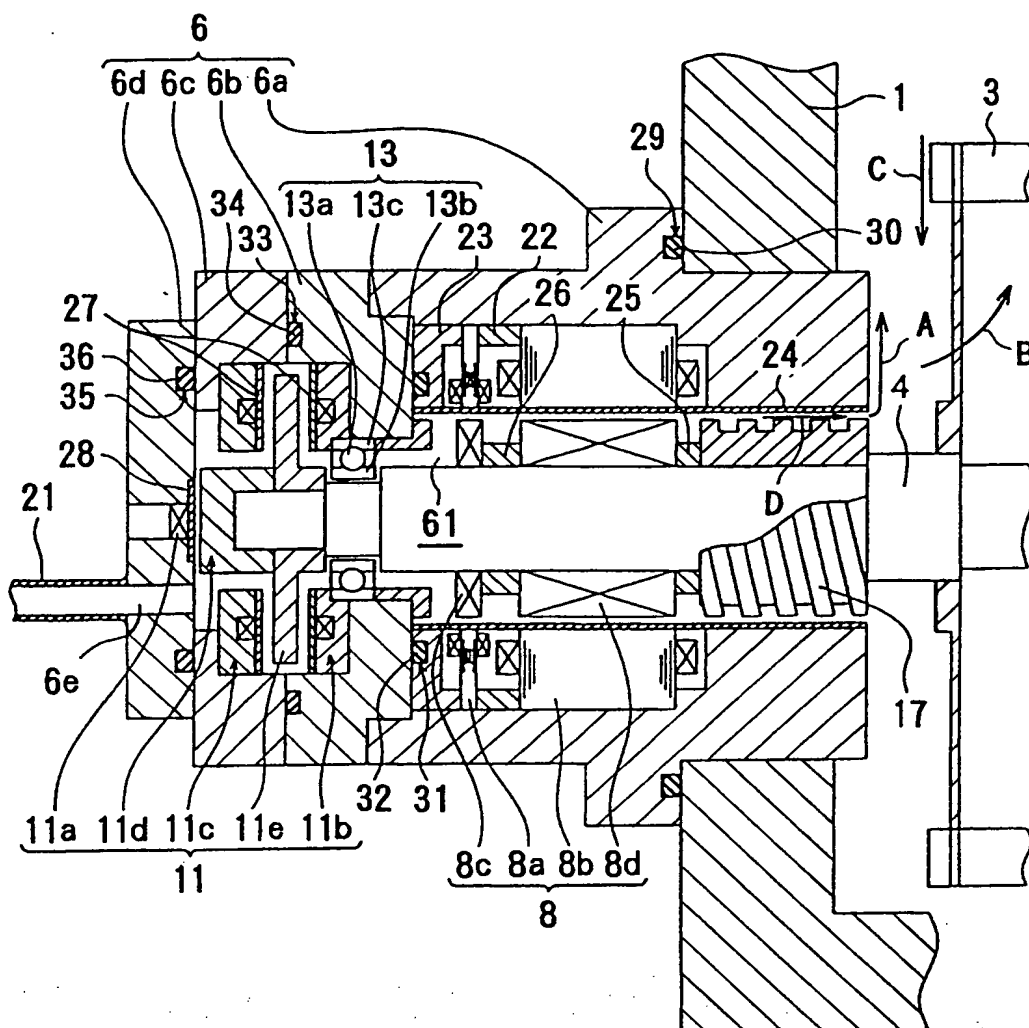
FIG. 1





2/9

FIG. 2



3/9

FIG. 3

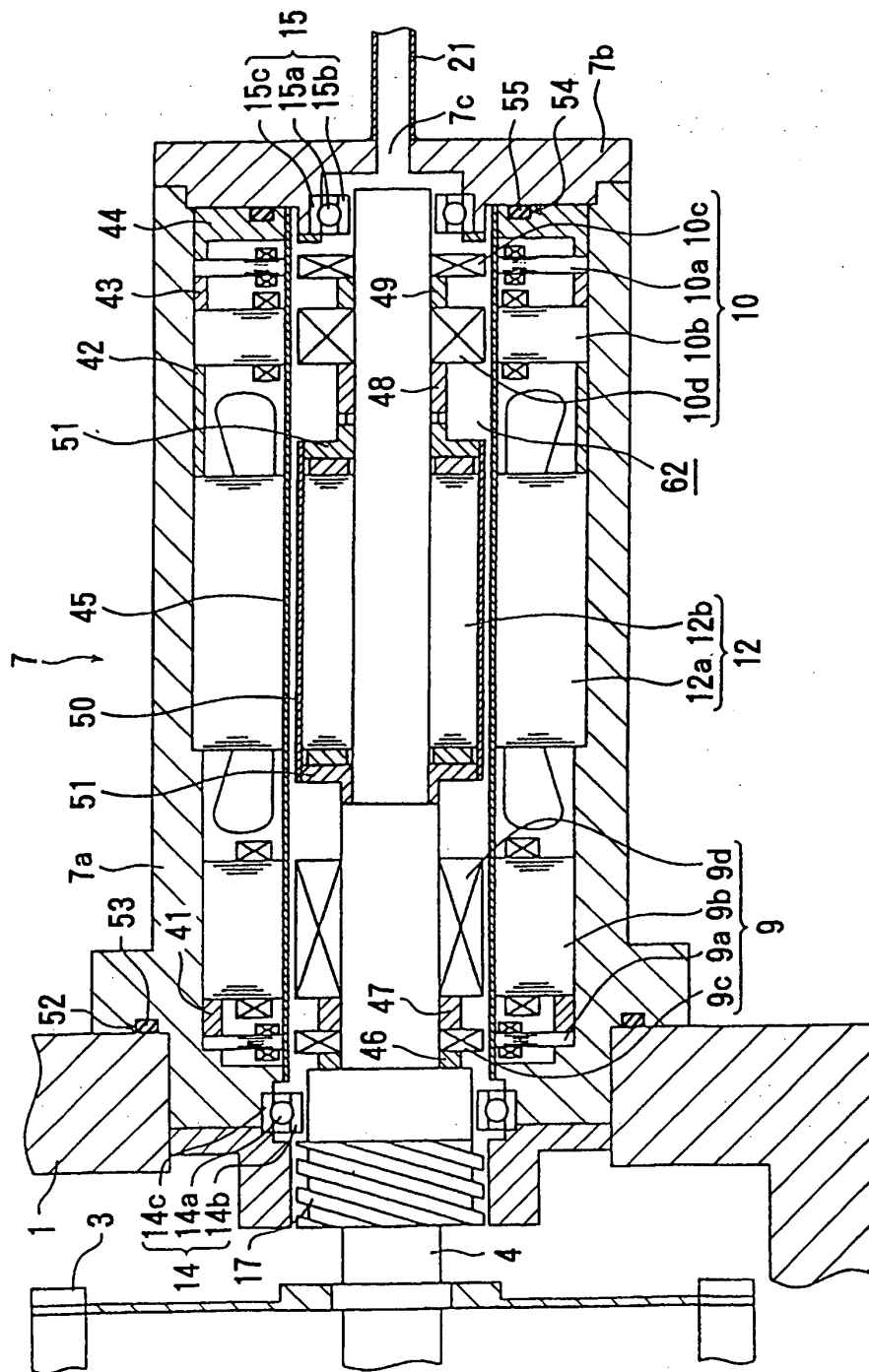


FIG. 4B

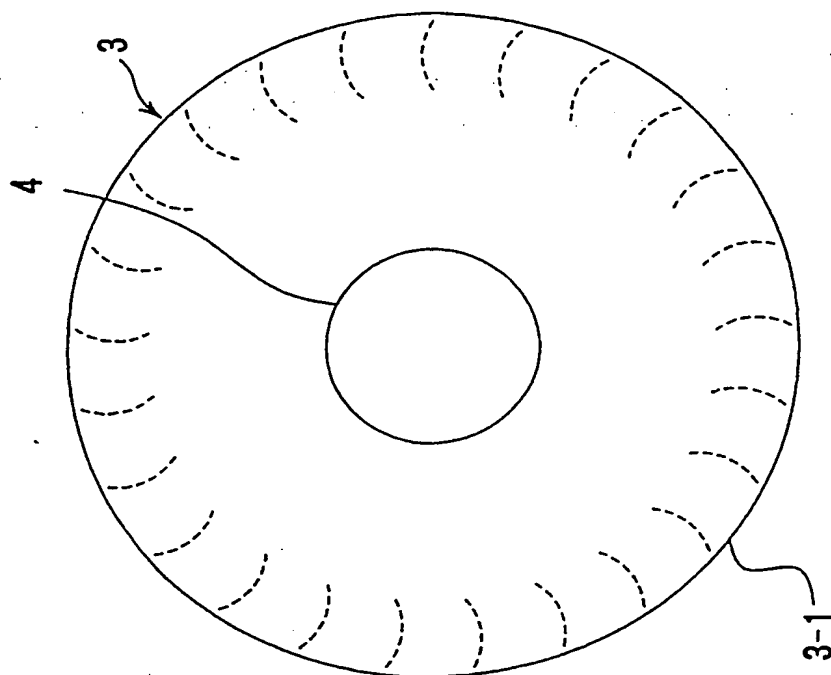
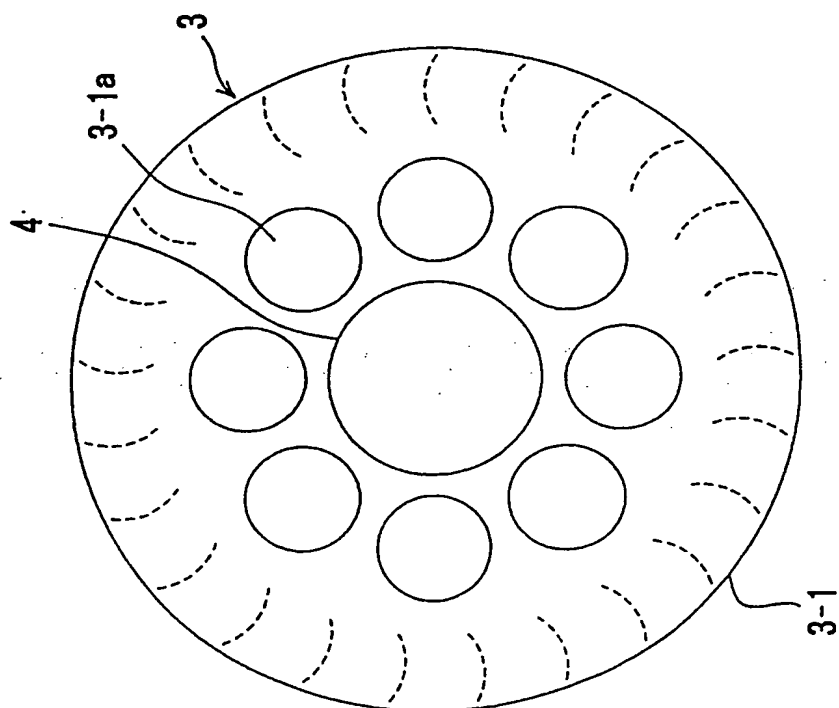
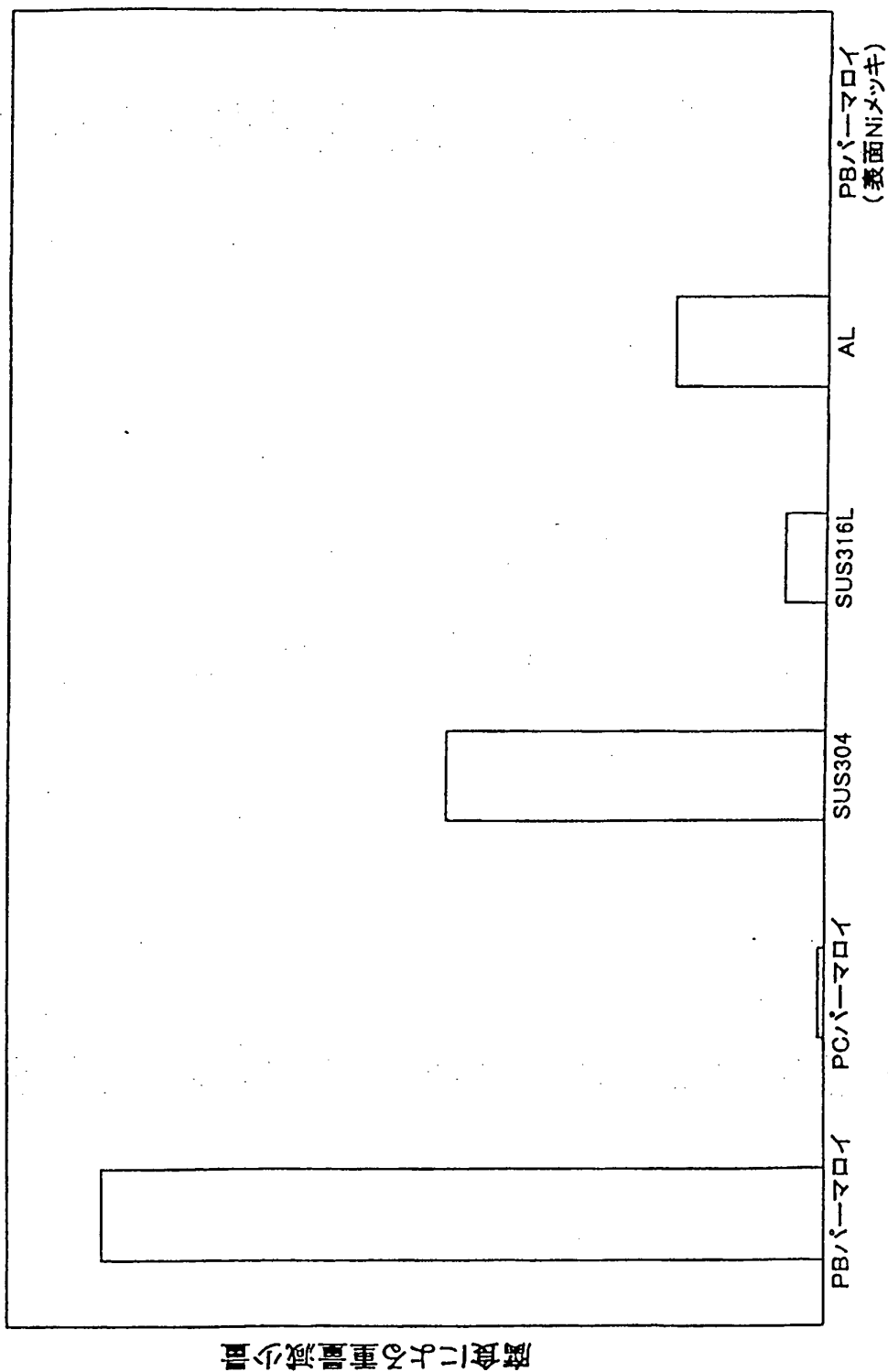


FIG. 4A



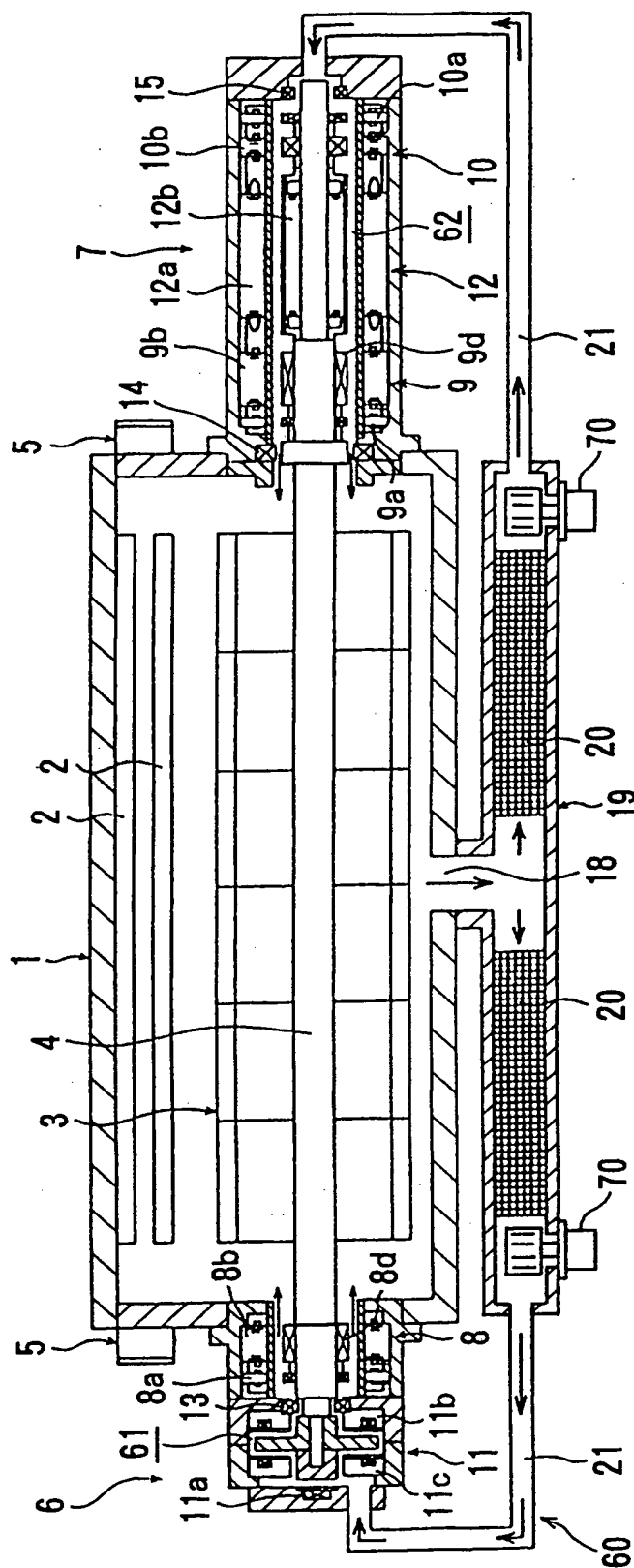
5/9

FIG. 5



6/9

FIG. 6



F1G.7

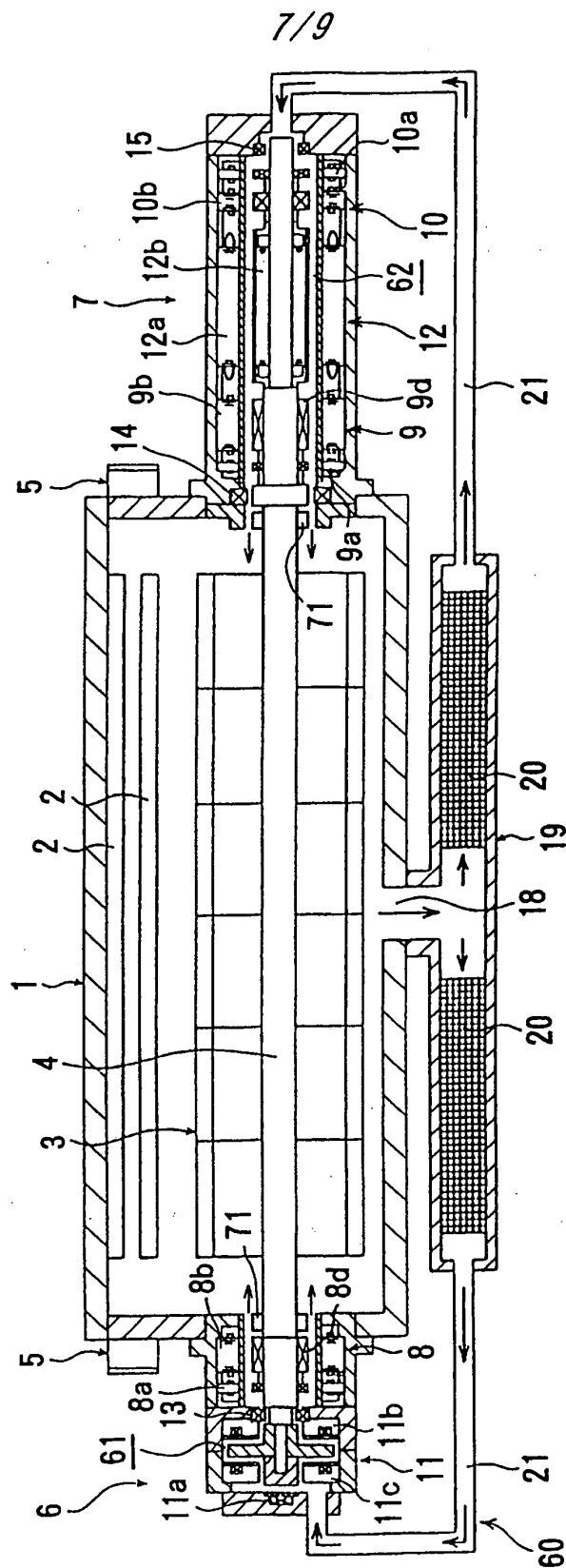


FIG. 8

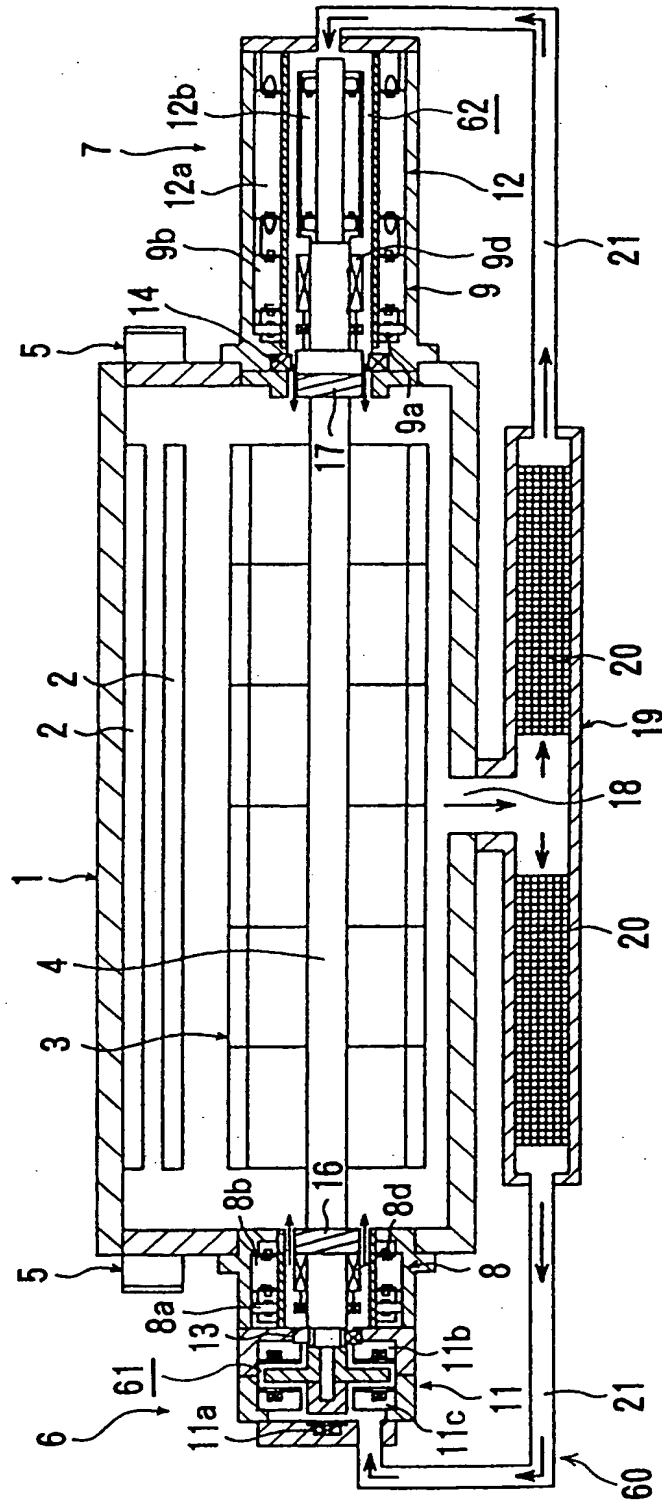
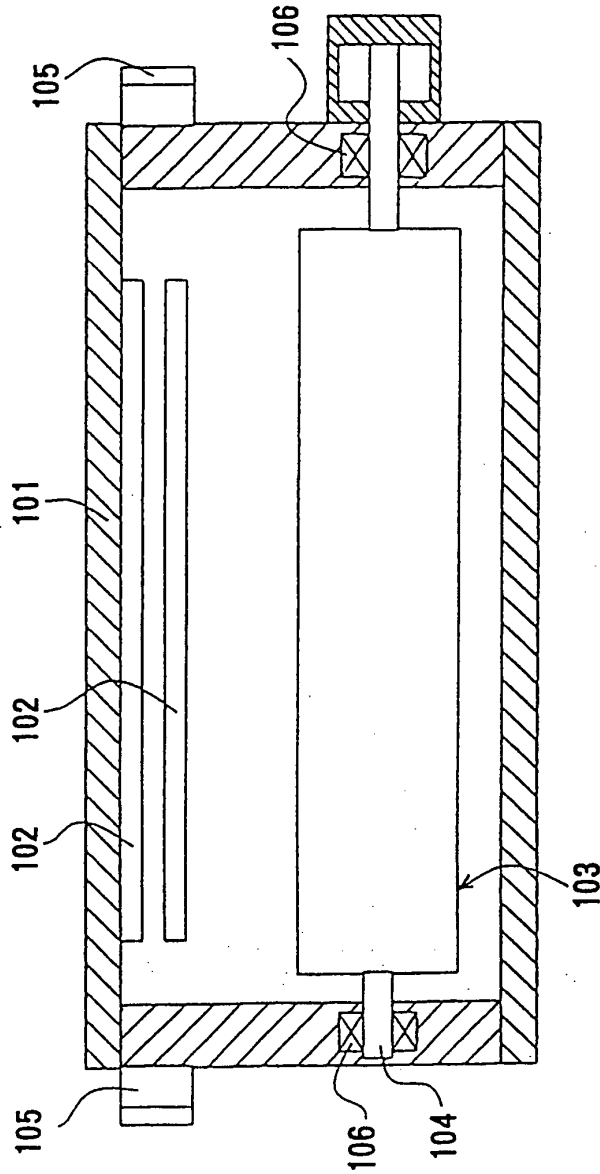


FIG. 9





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06601

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl <sup>7</sup> H01S3/036, F16C32/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> H01S3/036, H01S3/225, F16C32/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 10-173259, A (Komatsu Ltd.), 26 June, 1998 (26.06.98), Full text; Figs. 1 to 7 Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1, 2, 4-7 3
Y A	JP, 10-163546, A (Komatsu Ltd.), 19 June, 1998 (19.06.98), Full text; Figs. 1 to 6 Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1, 2, 4-7 3
Y	JP, 1-189974, A (FANUC LTD), 31 July, 1989 (31.07.89), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 4-7
Y	US, 5770933, A (Cymer, Inc.), 23 June, 1998 (23.06.98), Column 3, line 50 to Column 5, line 26; Figs. 1 to 3 & JP, 9-228986, A (Saimaa Inc.), 02 September, 1997 (02.09.97), Par. Nos. [0016]-[0025]; Figs. 1 to 3 & EP, 788215, A2 & CA, 2190697, A & KR, 97060642, A	4-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 21 February, 2000 (21.02.00)		Date of mailing of the international search report 29 February, 2000 (29.02.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06601

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-103182, A (Toshiba Corporation), 06 April, 1992 (06.04.92), page 2, upper left column, line 9 to lower left column, line 2 (Family: none)	5-7
Y	JP, 9-246672, A (Tadahiro Omi), 19 September, 1997 (19.09.97), Par. No. [0046] (Family: none)	5-7
Y	JP, 6-334240, A (NEC Corporation), 02 December, 1994 (02.12.94), Par. Nos. [0010]-[0011]; Fig. 2 (Family: none)	6
Y	JP, 6-21543, A (Toshiba Corporation), 28 January, 1994 (28.01.94), Par. No. [0016]; Fig. 1 (Family: none)	7

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H01S3/036, F16C32/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H01S3/036, H01S3/225, F16C32/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P, 10-173259, A (株式会社小松製作所) 26. 6 月. 1998 (26. 06. 98) 全文, 第1-7図 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-7 3
Y A	J P, 10-163546, A (株式会社小松製作所) 19. 6 月. 1998 (19. 06. 98) 全文, 第1-6図 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-7 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 02. 00

国際調査報告の発送日

29.02.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河原 正

2K

9017

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 1-189974, A (フアナック株式会社) 31. 7月. 1989 (31. 07. 89) 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-7
Y	US, 5770933, A (Cymer, Inc.) 23. 6月. 1998 (23. 06. 98) 第3欄第50行-第5欄第26行, 第1-3図 & J P, 9-228986, A (サイマー インコ ーポレイテッド) 2. 9月. 1997 (02. 09. 97) 段落番 号【0016】-【0025】, 第1-3図 & EP, 788215, A2 & CA, 2190697, A & KR, 97060642, A	4-7
Y	J P, 4-103182, A (株式会社東芝) 6. 4月. 1992 (06. 04. 92) 第2頁左上欄第9行-左下欄第2行 (ファミリーなし)	5-7
Y	J P, 9-246672, A (大見 忠弘) 19. 9月. 1997 (19. 09. 97) 段落番号【0046】 (ファミリーなし)	5-7
Y	J P, 6-334240, A (日本電気株式会社) 2. 12月. 1 994 (02. 12. 94) 段落番号【0010】-【001 1】, 第2図 (ファミリーなし)	6
Y	J P, 6-21543, A (株式会社東芝) 28. 1月. 1994 (28. 01. 94) 段落番号【0016】, 第1図 (ファミリーなし)	7



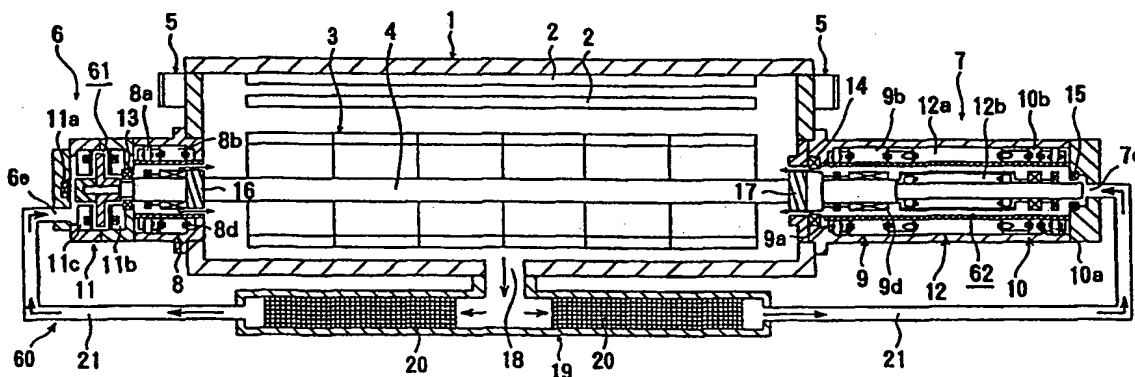
PCT

## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類7 H01S 3/036, F16C 32/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/33431</p> <p>(43) 国際公開日 2000年6月8日(08.06.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06601</p> <p>(22) 国際出願日 1999年11月26日(26.11.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/340577 1998年11月30日(30.11.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 荏原製作所(EBARA CORPORATION)[JP/JP] 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 Tokyo, (JP) 株式会社 小松製作所(KOMATSU LTD.)(JP/JP) 〒107-8414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo, (JP)</p> <p>(71) 出願人 (日本についてのみ) 株式会社 荏原電産(EBARA DENSAN LTD.)(JP/JP) 〒144-8575 東京都大田区羽田旭町11番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 篠崎弘行(SHINOZAKI, Hiroyuki)[JP/JP] 〒251-0862 神奈川県藤沢市稲荷1-9-21-405 Kanagawa, (JP) 関口信一(SEKIGUCHI, Shinichi)[JP/JP] 〒235-0022 神奈川県横浜市磯子区汐見台3-2-3, 3204-426 Kanagawa, (JP)</p>		<p>茨田敏光(BARADA, Toshimitsu)[JP/JP] 〒143-0011 東京都大田区大森本町2-26-13 Tokyo, (JP) 中澤敏治(NAKAZAWA, Toshiharu)[JP/JP] 〒253-0027 神奈川県茅ヶ崎市ひばりが丘1-1 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 渡邊 勇, 外(WATANABE, Isamu et al.) 〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目5番8号 GOWA西新宿4階 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: ELECTRIC DISCHARGE EXCITATION EXCIMER LASER

(54)発明の名称 放電励起エキシマレーザ装置



## (57) Abstract

A long-life electric discharge excitation excimer laser improved in that the laser gas in the laser enclosure hardly degrades, no dust enters the inside of the magnetic bearing and the inside of the motor, and damage to the portions in contact with the laser gas is little. The electric discharge excitation excimer laser is characterized by comprising a housing connected to both ends of a laser enclosure where the laser gas is sealed and a pair of main discharge electrodes are housed, a cross flow fan rotatably supported at both ends by a magnetic bearing housed in the housing and adapted to produce a laser gas flow, a motor housed in the housing and adapted to rotate the cross flow fan, a laser gas passage extending through the gap between the rotor side and the stator side of the magnetic bearing and the gap between the rotor side and the stator side of the motor along the full length of the housing and communicating with the laser enclosure, a laser gas introduction passage extending from the inside of the laser enclosure and communicating with the laser gas passage at one end of the housing, and a filter disposed in the laser gas introduction passage.

(57)要約

本発明は、レーザ容器内のレーザガスの劣化が少なく、磁気軸受やモータにダストが流入することなく、且つレーザガスに接する部分の損傷が少なく、寿命の長い放電励起エキシマレーザ装置を提供する。

本発明の放電励起エキシマレーザ装置は、レーザガスを封入し、一對の主放電電極を収納したレーザ容器の両側に接続したハウジングと、ハウジング内に収容した磁気軸受で両端部を回転自在に支承されたレーザガス流を作り出す貫流ファンと、ハウジングに収容されて貫流ファンを回転駆動するモータと、磁気軸受及びモータのロータ側とステータ側との間の間隙を通してハウジングの全長に亘って延びレーザ容器の内部に連通するレーザガス流路と、レーザ容器の内部から延出してハウジングの端部でレーザガスに連通するレーザガス導入路と、レーザガス導入路内に配置されたフィルタとを有することを特徴とする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レント	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ラトヴィア	SN セネガル
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	SZ スワジランド
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TG トーゴ
BJ ベナン	CN キニア	MG マダガスカル	TJ タジキスタン
BR ブラジル	CW キニア・ビサオ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	HR クロアチア	共和国	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HU ハンガリー	ML マリ	TR トルコ
CF 中央アフリカ	ID インドネシア	MN モンゴル	TT トリニダード・トバゴ
CG コンゴ	IE アイルランド	MR モーリタニア	UA ウクライナ
CH スイス	IL イスラエル	MW マラウイ	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IN インド	MX メキシコ	US 米国
CM カメルーン	IS アイスランド	NE ニジェール	UZ ウズベキスタン
CN 中国	IT イタリア	NL オランダ	VN ヴィエトナム
CR コスタ・リカ	JP 日本	NO ノールウェー	YU ユーゴスラビア
CU キューバ	KE ケニア	NZ ニュー・ジーズランド	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KG キルギスタン	PL ポーランド	ZW ジンバブエ
CZ チェッコ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DE ドイツ	KR 韓国	RO ルーマニア	
DK デンマーク			